

Docket No.: K-0353

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :

Chang Nam KIM, Dong Uk SHIN
and Jong Min KIM :

Serial No.: New U.S. Patent Application :

Filed: November 27, 2001 :

For: MASK FOR FABRICATING DISPLAY PANEL :

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D. C. 20231

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the
following application:

Korean Patent Application No. 71327/2000 filed November 28, 2000.

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,
FLESHNER & KIM, LLP

Daniel Y.J. Kim
Registration No. 36,186

P. O. Box 221200
Chantilly, Virginia 20153-1200
703 502-9440

Date: November 27, 2001

DYK/kam

3
PKW
1-3102



Jc971 U.S. PTO
09/993521



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 71327 호
Application Number PATENT-2000-0071327

출원년월일 : 2000년 11월 28일
Date of Application NOV 28, 2000

출원인 : 엘지전자주식회사
Applicant(s) LG ELECTRONICS INC.



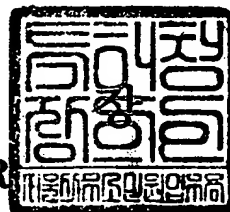
2001 년 10 월 10 일

특

허

청

COMMISSIONER



【서지사항】

| | |
|------------|--------------------------------------------|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【참조번호】 | 0008 |
| 【제출일자】 | 2000.11.28 |
| 【국제특허분류】 | H04L |
| 【발명의 명칭】 | 유기 E L 의 새도우 마스크 |
| 【발명의 영문명칭】 | shadow mask in organic electroluminescence |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 엘지전자 주식회사 |
| 【출원인코드】 | 1-1998-000275-8 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 김용인 |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000022-1 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2000-005155-0 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 심창섭 |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000279-9 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2000-005154-2 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 김창남 |
| 【성명의 영문표기】 | KIM, Chang Nam |
| 【주민등록번호】 | 690624-1468410 |
| 【우편번호】 | 131-120 |
| 【주소】 | 서울특별시 중랑구 중화동 299-24 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 신동욱 |
| 【성명의 영문표기】 | SHIN, Dong Uk |
| 【주민등록번호】 | 760326-1830518 |

| | |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 【우편번호】 | 660-050 |
| 【주소】 | 경상남도 진주시 상봉동 1042-7번지 2/3반 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 김종민 |
| 【성명의 영문표기】 | KIM, Jong Min |
| 【주민등록번호】 | 751230-1923317 |
| 【우편번호】 | 666-831 |
| 【주소】 | 경상남도 산청군 금서면 매촌리 629번지 |
| 【국적】 | KR |
| 【심사청구】 | 청구 |
| 【취지】 | 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김용인 (인) 대리인 심창섭 (인) |
| 【수수료】 | |
| 【기본출원료】 | 20 면 29,000 원 |
| 【가산출원료】 | 2 면 2,000 원 |
| 【우선권주장료】 | 0 건 0 원 |
| 【심사청구료】 | 4 항 237,000 원 |
| 【합계】 | 268,000 원 |
| 【첨부서류】 | 1. 요약서·명세서(도면)_1통 |

【요약서】**【요약】**

본 발명은 처짐과 새도우 현상이 없는 대형 새도우 마스크를 제작하여 유기 EL 패널의 생산성에 잇점을 증폭하기 위한 것으로서, 제 1 전극 띠들과 제 2 전극 띠들이 서로 수직으로 교차되는 위치에 각각 발광영역을 갖는 유기 EL의 디스플레이 패널 제작에 사용되는 새도우 마스크에 있어서, 상기 새도우 마스크는 단위소자용 새도우 마스크가 1 개 이상 형성된 다수 개의 서브 새도우 마스크와, 상기 다수 개의 서브 새도우 마스크가 장착되도록 다수의 구멍이 형성된 마스크 홀더(holder)인 새도우 마스크용 프레임에 포함하여 구성되는데 있다.

【대표도】

도 7

【색인어】

유기 EL, 새도우 마스크, 풀-컬러 평판 디스플레이

【명세서】

【발명의 명칭】

유기 E L의 새도우 마스크{shadow mask in organic electroluminescence}

【도면의 간단한 설명】

도 1a 내지 도 1e는 일반적인 유기 EL 디스플레이 패널을 만드는데 있어서의 풀-컬러(full-color) 구현을 나타낸 도면

도 2a 내지 도 2d는 일반적인 유기 EL 디스플레이 패널 제조 공정을 나타낸 도면

도 3a 내지 도 3b는 일반적인 스트립(strip) 방법과 델타(delta) 방법에서 사용되는 새도우 마스크를 나타낸 도면

도 4 는 일반적인 단위 소자 양산시 사용하는 대형 기판을 나타낸 도면

도 5 은 도 4에서 나타낸 대형 기판에 사용되는 대면적용 새도우 마스크를 나타낸 도면

도 6 은 본 발명에 따른 서브 새도우 마스크를 나타낸 도면

도 7 은 서브 새도우 마스크를 장착하여 하나의 새도우 마스크로 형성하는 마스크 프레임을 나타낸 도면

도 8 은 본 발명에 따른 대면적용 새도우 마스크를 나타낸 도면

*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 기판

2 : 제 1 전극(ITO 스트립)

3 : 제 2 전극(cathode)

4 : 유기 발광층

- | | |
|----------------------|------------------|
| 4-1 : 레드 발광 물질 | 4-2 : 그린 발광 물질 |
| 4-3 : 블루 발광 물질 | 5 : 대면적용 새도우 마스크 |
| 5-1 : 단위소자용 새도우 마스크 | 5-2 : 서브 새도우 마스크 |
| 6 : 전자 절연 스트립 | 7 : 대형 기판 |
| 7-1 : 단위 소자 | 8 : 새도우 마스크 프레임 |
| 8-1 : 서브 새도우 마스크 프레임 | 9 : 격벽 |

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<18> 본 발명은 디스플레이 패널에 관한 것으로, 특히 풀-컬러 유기 EL 디스플레이 패널 제작에 따른 새도우 마스크에 관한 것이다.

<19> 최근 표시장치의 대형화에 따라 공간 점유가 적은 평판 디스플레이 패널의 요구가 증대되고 있는데, 이러한 평판 디스플레이 패널 중 하나로서 유기 EL 디스플레이 패널이 주목되고 있다.

<20> 이 유기 EL 디스플레이 패널은 매우 얇고 매트릭스 형태로 어드레스 할 수 있으며, 15V 이하의 낮은 전압으로도 구동이 가능한 장점이 있다.

<21> 이와 같은 유기 EL 디스플레이 패널을 만드는데 있어서 풀-컬러 (full-color)를 구현하는 방법으로 도 1a 내지 도 1e에서 나타내고 있는 다음 5가지 방법으로 나눌 수 있다.

- <22> 1. 도 1a에서 나타내고 있는 R, G, B 각 픽셀을 나란히 패터닝하는 방식 (side-by-side patterning of discrete R, G, B pixels).
- <23> 2. 도 1b에서 나타내고 있는 컬러 통과대역 필터로 화이트 발광-이미터 OLED의 필터링 방식(filtering of a white light-emitting OLED by color passband filters).
- <24> 3. 도 1c에서 나타내고 있는 그린(G)과 레드(R) 빛 발생에 따른 블루(B) 빛의 다운변환 방식(downconversion of blue light to generate green and red light).
- <25> 4. 도 1d에서 나타내고 있는 마이크로 공동베이스 필터에 의한 광대역 OLED 필터링 방식(filtering of a broad-band OLED by micro cavity-based filters).
- <26> 5. 도 1e에서 나타내고 있는 세 컬러 턴어블 픽셀 방식(three color-tunable pixel).
- <27> 이 중 도 1a에서 나타내고 있는 방식인 R, G, B의 빛을 발하는 물질을 각각 따로 따로 증착시키는 방법이 가장 발광효율이 좋아 일반적으로 사용되고 있다.
- <28> 이때 R, G, B 픽셀을 증착시키기 위해서는 새도우 마스크가 반드시 필요하며, 이 새도우 마스크를 이용하는 방법으로 도 3a 및 도 3b에 도시된 바와 같이 스트립(strip) 방법과 델타(delta) 방법이 있다.
- <29> 이와 같은 새도우 마스크를 이용하여 유기 EL 디스플레이 패널을 제작하는 공정을 도 2a 내지 도 2d를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

- <30> 먼저, 투명기판 위에 투명한 제 1 전극 띠(anode : ITO 스트립)들을 형성하고, 그 위에 제 2 전극 띠(cathode)를 형성하기 위한 격벽을 형성한다. 그리고 도 3a 및 도 3b와 같은 새도우 마스크를 이용하여 레드 발광 물질(red emitting material)층을 형성한다.
- <31> 이어, 레드 발광 물질층 형성 방법과 마찬가지로 다른 새도우 마스크를 이용하여 옆으로 이동하면서 그린(green) 발광 물질층 및 블루(blue) 발광 물질층을 형성한 후, 전면에 제 2 전극 물질을 증착하여 발광영역에 제 2 전극 띠(cathode)를 형성함으로써, 유기 EL 디스플레이 패널을 제작한다.
- <32> 그러나 이 새도우 마스크는 패턴 정밀도와 마스크 홀더(holder)에의 체결이 중요한 문제로 대두된다.
- <33> 즉, 새도우 마스크를 이용하는 방법에 있어서, 도 3a와 같은 스트립 타입의 새도우 마스크와 도 3b와 같은 벨타 타입의 새도우 마스크는 마스크에 형성된 패턴들로 인하여 밑으로 처지기 쉽다.
- <34> 특히, 도 3a와 같은 스트립 타입의 새도우 마스크의 경우는 직사각형 형태의 긴 패턴들이 형성되므로 처짐이 심하게 된다.
- <35> 또한 도 4에 나타내고 있는 것과 같이 기판의 크기를 크게 형성하여 한번에 여러 개의 단위소자를 만들게 되면 생산성의 잇점을 증폭시킬 수 있으나, 이 경우 새도우 마스크 역시 도 5에 나타낸 바와 같이 기판의 크기만큼 크게 형성하여야 하므로 새도우 마스크의 처짐이 더욱 커지게 된다.

<36> 따라서 이를 해결하기 위한 방법으로 새도우 마스크에 인장력(tension)을 가하여 하는데, 이때는 마스크 패턴의 변형, 즉 뒤틀림이나 늘어남이 발생하므로 증착에 따른 정밀도가 떨어질 뿐만 아니라 크기에 한계, 즉 최대 300X300의 크기 이상으로 형성할 수 없게 된다.

<37> 또한 처짐이 없는 새도우 마스크를 사용한다 하더라도 작은 충격에도 마스크의 금속 스트립들이 진동하게 되어 패널의 격벽에 손상을 주게 된다.

<38> 즉, 새도우 마스크와 패널과의 간격이 매우 좁기 때문에 패널에 형성된 층들 중 가장 높은 위치에 있는 격벽들이 마스크의 진동으로 손상을 입게된다.

<39> 이러한 격벽의 손상은 제 2 전극 형성시 픽셀간에 쇼트가 일어나는 원인이 된다.

<40> 그리고 만일 격벽의 손상을 막기 위해 새도우 마스크와 패널간의 간격을 넓히면 증착되는 물질의 그림자(shadow) 효과가 발생되어, 증착하고자 하는 RGB 물질은 원하는 위치에 정확히 형성되지 못하여 색이 혼합되며, 그로 인해 색감이 떨어지는 문제가 발생된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<41> 따라서 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로서, 처짐과 새도우 현상이 없는 대형 새도우 마스크를 제작하여 유기 EL 패널의 생산성에 잇점을 증폭하는데 그 목적이 있다.

<42> 본 발명에 따른 다른 목적은 다수개의 서브 새도우 마스크로 구성되어 원판의 소자와 위치 및 수량에 따라 조절이 가능한 새도우 마스크를 제작하는데 다른 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<43> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 EL의 새도우 마스크의 특징은 제 1 전극 띠들과 제 2 전극 띠들이 서로 수직으로 교차되는 위치에 각각 발광영역을 갖는 유기 EL의 디스플레이 패널 제작에 사용되는 새도우 마스크에 있어서, 상기 새도우 마스크는 단위소자용 새도우 마스크가 1 개 이상 형성된 다수 개의 서브 새도우 마스크와, 상기 다수 개의 서브 새도우 마스크가 장착되도록 다수의 구멍이 형성된 마스크 홀더(holder)인 새도우 마스크용 프레임과, 상기 서브 새도우 마스크는 바깥면에 형성되어 상기 새도우 마스크용 프레임에 흔들림없이 장착되고 소정거리만큼 좌우로 이동이 가능한 서브 새도우 마스크용 프레임(frame)을 포함하여 구성되는데 그 특징이 있다.

<44> 그리고 상기 새도우 마스크용 프레임은 다수개의 단위 소자를 형성하기 위한 대면적 기판 보다 크거나 같은데 다른 특징이 있다.

<45> 또한 상기 새도우 마스크용 프레임은 형성되는 단위 소자의 개수에 따라 장착되는 서브 새도우 마스크의 개수를 조절하는데 또 다른 특징이 있다.

<46> 본 발명의 특징에 따른 작용은 단위소자용 새도우 마스크가 적어도 1 개이상 들어가는 서브 새도우 마스크를 제작하여 처짐이 없는 마스크 프레임에 장착하므로써 마스크의 처짐 방지 및 다양한 원판의 크기에 맞출 수 있다.

- <47> 본 발명의 다른 목적, 특성 및 잇점들은 첨부한 도면을 참조한 실시 예들의 상세한 설명을 통해 명백해질 것이다.
- <48> 본 발명에 따른 유기 EL의 새도우 마스크 제조 방법의 바람직한 실시 예에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- <49> 도 6 은 본 발명에 따른 서브 새도우 마스크를 나타낸 도면이고, 도 7 은 서브 새도우 마스크를 장착하여 하나의 새도우 마스크로 형성하는 마스크 프레임 을 나타낸 도면이다.
- <50> 도 2a 내지 도 2d에 도시된 바와 같이 본 발명은 투명 기판 위에 투명 물질 로 이루어진 제 1 전극띠들 및 제 1 전극의 패드와 제 2 전극의 패드를 형성한다.
- <51> 이때 델타(delta) 타입의 경우에는 도 3b와 같이 제 1 전극 중에서 발광영역에 형성되는 부분은 3개 이상의 각을 갖는 다각형 모양으로 형성시키고, 발광하지 않는 영역에 형성되는 부분은 발광 영역에 형성되는 부분보다 폭이 좁은 라인 형태로 형성하여 다각형 모양의 제 1 전극들을 이어준다.
- <52> 그리고 발광영역에 형성되는 제 1 전극은 델타 또는 삼각형 구조로 형성해야 한다. 즉, 첫 번째와 세 번째의 제 1 전극 띠들은 동일 선상에 위치하고, 두 번째의 제 1 전극띠를 약간 어긋나도록 형성하므로써 델타 또는 삼각형 구조로 형성된다.
- <53> 그리고 스트립(strip) 타입의 경우에는 도 3a와 같이 띠 형태로 형성한다.

- <54> 이어 발광 영역사이에 제 1 전극들에 대해 수직한 방향으로 격벽을 형성하고, 그 위에 제 2 전극 띠(cathode strip) 사이의 절연을 위해 전자 절연 스트립(electrical insulation strip)을 형성시킨다. 또한 필요에 따라서 버퍼층을 사용할 수 있다.
- <55> 그리고 도 6에서 나타내고 있는 것과 같이 단위소자용 새도우 마스크가 1개 이상 형성된 다수 개의 서브 새도우 마스크를 제조하고, 이 다수 개의 서브 새도우 마스크를 장착시켜 하나의 커다란 새도우 마스크를 제조하는 새도우 마스크용 프레임을 형성한다.
- <56> 이때 상기 다수 개의 서브 새도우 마스크 각각은 상기 새도우 마스크용 프레임에 흔들림없이 장착되고 좌우로 이동이 가능하도록 바깥면에 서브 새도우 마스크용 프레임(frame)이 형성된다.
- <57> 그리고 각각의 서브 새도우 마스크 프레임은 대면적용 새도우 마스크용 프레임 내에서 x, y, z 축으로 이동이 가능하여 도 4에서 나타내고 있는 대면적 기판에 형성된 단위 소자의 위치와 정확하게 일치되도록 정렬된다.
- <58> 이와 같이 제조된 대면적용 새도우 마스크를 도 8에 나타내고 있다.
- <59> 이때 상기 대면적용 새도우 마스크는 새도우 마스크용 프레임에 형성되는 단위 소자의 개수에 따라 장착되는 서브 새도우 마스크의 개수가 조절 가능하다.
- <60> 그에 따라 단위소자의 개수에 따라 변화되는 원판의 크기에 상응하여 하나의 새도우 마스크용 프레임과 다수 개의 서브 새도우 마스크의 사용으로 상기 대면적용 새도우 마스크를 다양한 크기로 사용할 수 있다.

- <61> 이렇게 맞추어진 대면적용 새도우 마스크를 이용하여 옆으로 이동시키거나 또는 다른 새도우 마스크를 이용하여 레드 빛을 내는 유기 발광층 및 그린, 블루 빛을 내는 유기 발광층을 한꺼번에 증착시킨다.
- <62> 이때 적색, 녹색, 청색 빛을 내는 각각의 유기 발광층 중 색의 결정과 관계 없이 공통으로 들어가는 EIL, HTL, HIL 물질 등의 물질들은 새도우 마스크를 사용하지 않고 전체 발광 영역을 다 증착시킬 수 있는 블랭크 마스크(blank mask)를 이용하여 한 번에 증착시키고, 색을 결정하는 ETL, EML과 같은 물질들은 본 발명에 따른 대면적용 새도우 마스크를 이용하여 전체 발광 영역에 증착시킨다.
- <63> 또한 델타 타입의 경우에는 적색, 녹색, 청색 빛을 내는 유기발광층은 삼각형 구조이고, 그 옆에 다시 반복되는 적색, 녹색, 청색 빛을 내는 유기발광층은 역삼각형 구조이다.
- <64> 그리고 상기 RGB 유기 EL 층위에 Mg-Ag 합금, Al 또는 기타 도전성 물질 등 중 어느 하나로 이루어진 제 2 전극 물질을 전체 발광 영역보다 넓게, 그리고 미리 형성시킨 제 2 전극 패드에 겹치도록 증착하여 전기 절연 격벽사이에 제 2 전극 띠들을 형성한다.
- <65> 그리고 마지막으로 상기 음극 물질층 위에 보호막층(산소흡착층, 수분흡착층 등)을 형성시키고, 인캡슐레이션(encapsulation)을 실시하여 풀-컬러 유기 EL 디스플레이 패널을 완성한다.

【발명의 효과】

<66> 이상에서 설명한 바와 같은 본 발명에 따른 유기 EL의 새도우 마스크는 풀-컬러 유기 EL 디스플레이 패널을 만드는데 있어서, 대면적 새도우 마스크를 사용하는 대신에 여러 조각으로 쪼개어 만든 기성화된 새도우 마스크를 사용함으로써, 마스크의 제작비용을 줄여 단가를 낮출 수 있고, 또한 유지/보수가 쉬우며, 마스크의 처짐 및 변형을 줄임으로써 새도우 현상을 없애 보다 효율이 좋은 풀-컬러 디스플레이 패널을 만드는 효과가 있다.

<67> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 이탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다.

<68> 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 실시 예에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의하여 정해져야 한다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

제 1 전극 띠들과 제 2 전극 띠들이 서로 수직으로 교차되는 위치에 각각 발광영역을 갖는 유기 EL의 디스플레이 패널 제작에 사용되는 새도우 마스크에 있어서,

상기 새도우 마스크는 단위소자용 새도우 마스크가 1 개 이상 형성된 다수 개의 서브 새도우 마스크와,

상기 다수 개의 서브 새도우 마스크가 장착되도록 다수의 구멍이 형성된 마스크 홀더(holder)인 새도우 마스크용 프레임을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유기 EL의 새도우 마스크.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 서브 새도우 마스크는 바깥면에 형성되어 상기 새도우 마스크용 프레임에 흔들림없이 장착되고 소정거리만큼 좌우로 이동이 가능한 서브 새도우 마스크용 프레임(frame)을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유기 EL의 새도우 마스크.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 새도우 마스크용 프레임은 다수개의 단위 소자를 형성하기 위한 대면적 기판 보다 크거나 같은 것을 특징으로 하는 유기 EL의 새도우 마스크.

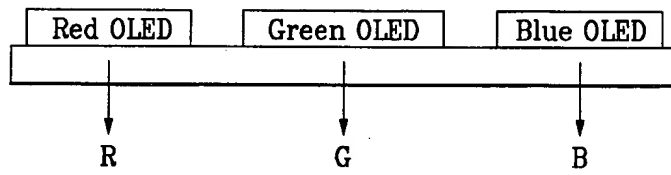
【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

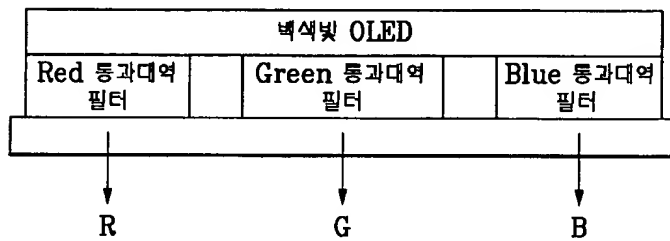
상기 새도우 마스크용 프레임은 형성되는 단위 소자의 개수에 따라 장착되는 서브 새도우 마스크의 개수를 조절하는 것을 특징으로 하는 유기 EL의 새도우 마스크.

【도면】

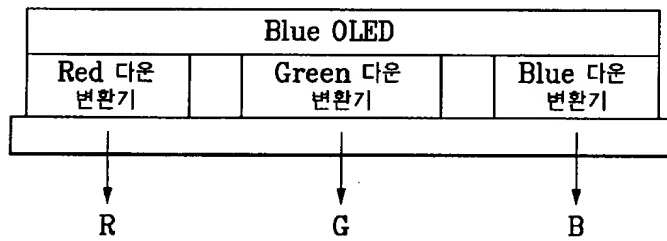
【도 1a】



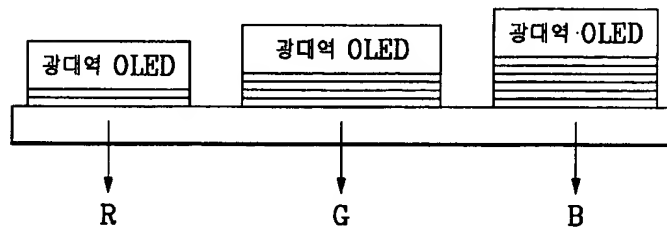
【도 1b】



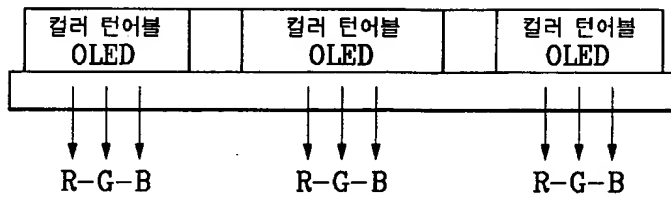
【도 1c】



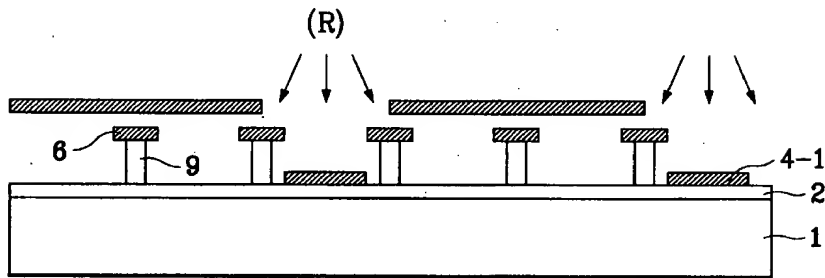
【도 1d】



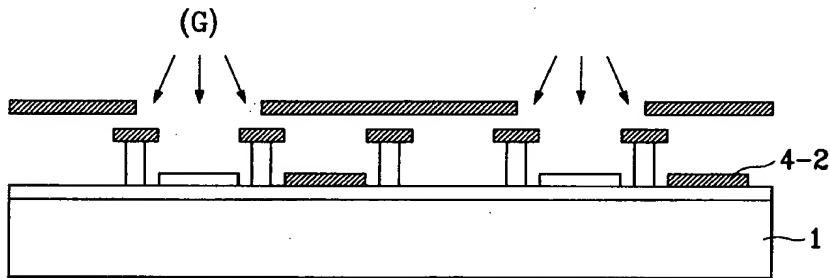
【도 1e】



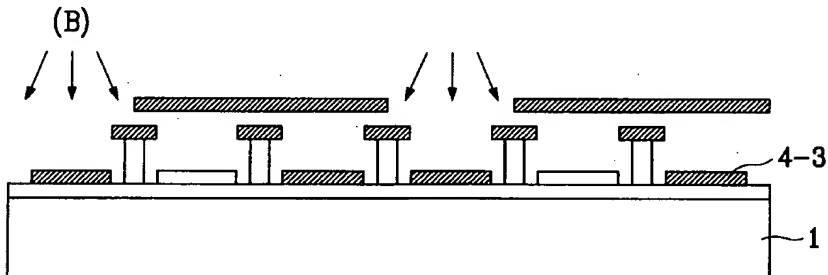
【도 2a】



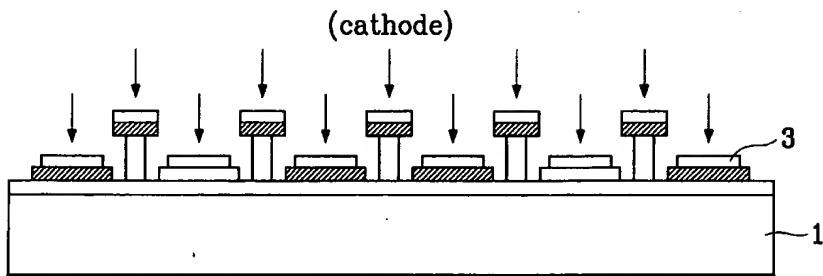
【도 2b】



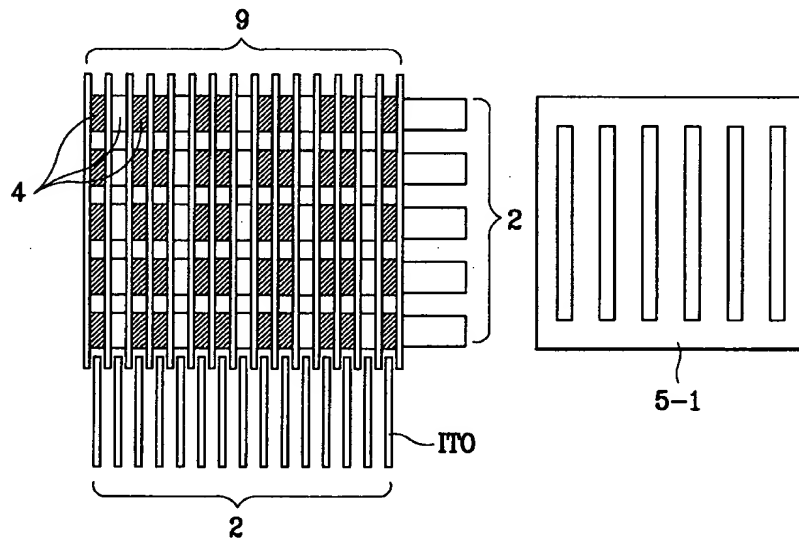
【도 2c】



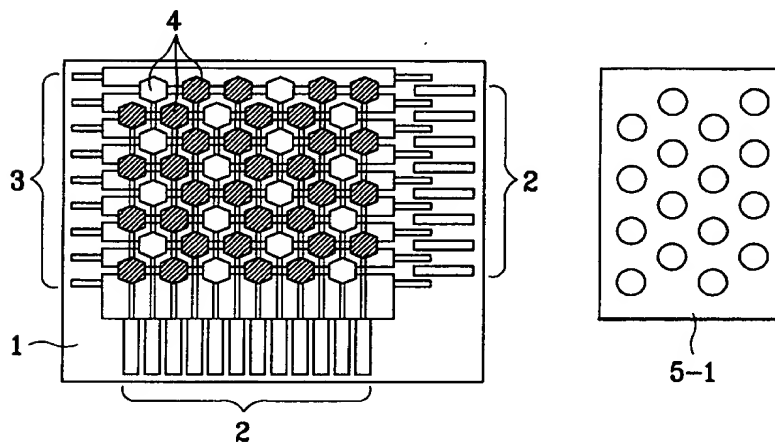
【도 2d】



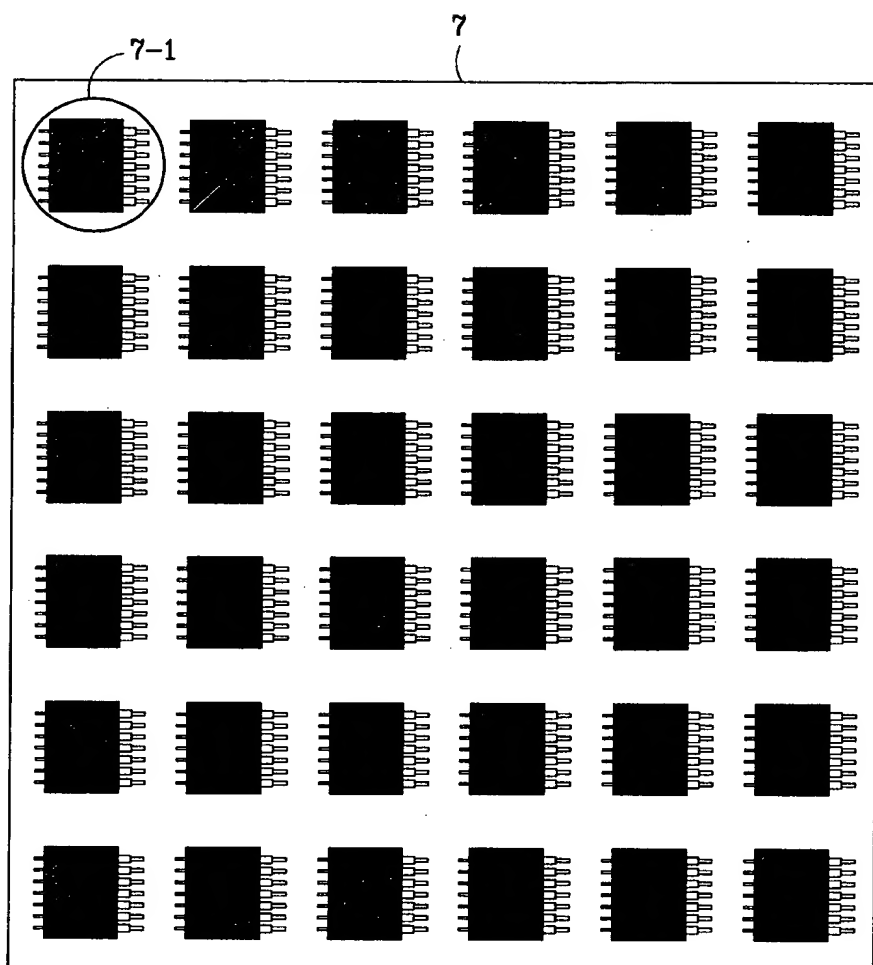
【도 3a】



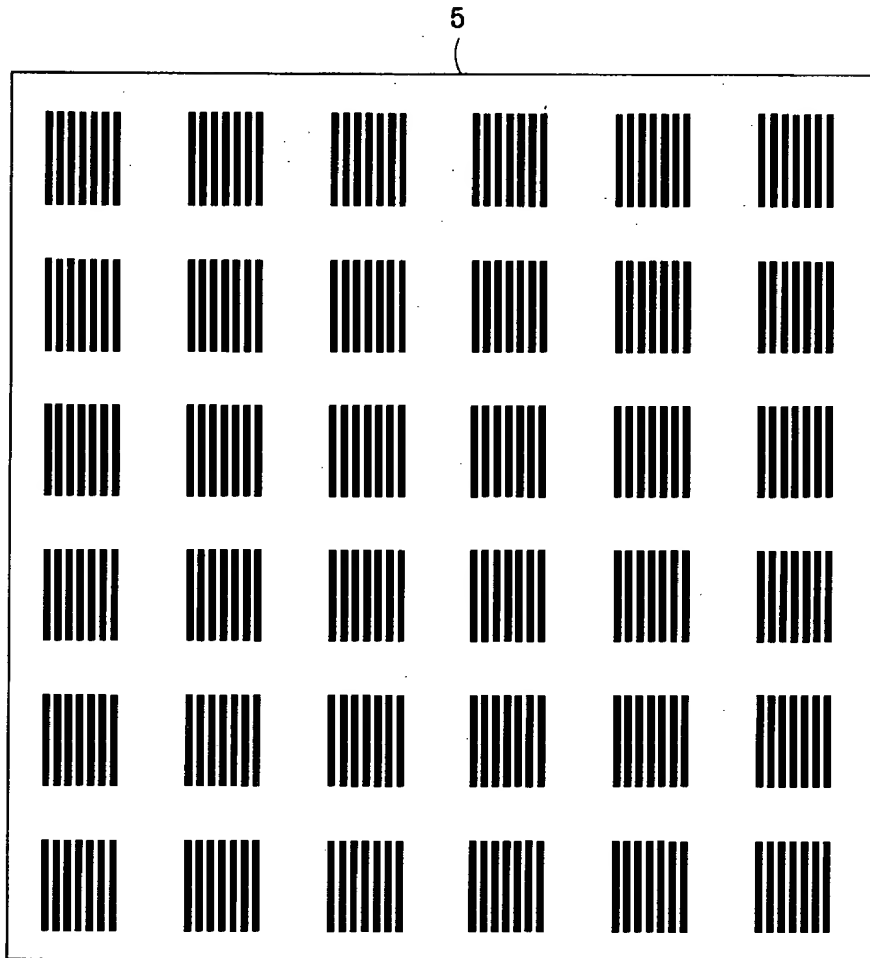
【도 3b】



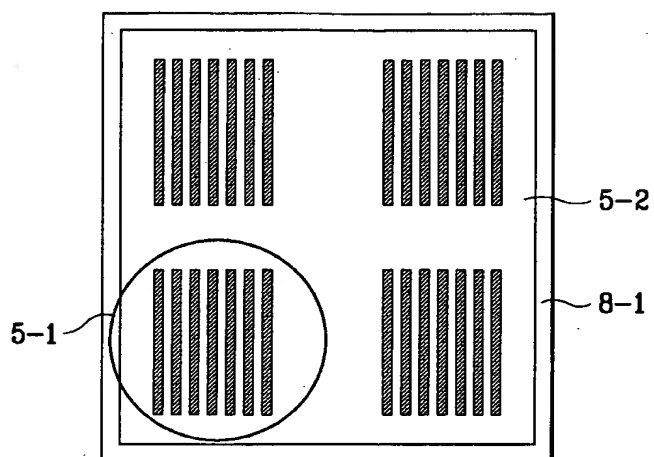
【도 4】



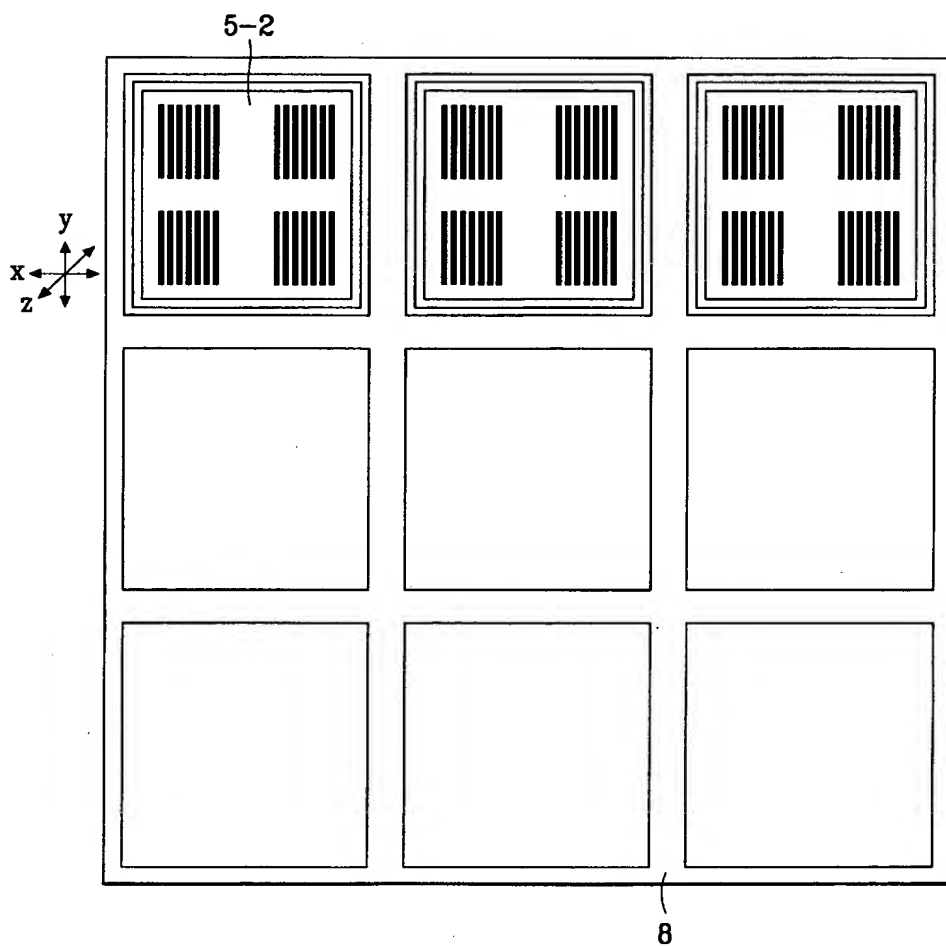
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

